

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-323895

(43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.Cl.

H05K 13/04

H05K 13/02

H05K 13/08

(21)Application number : 11-129168

(71)Applicant : POPMAN:KK

(22)Date of filing : 10.05.1999

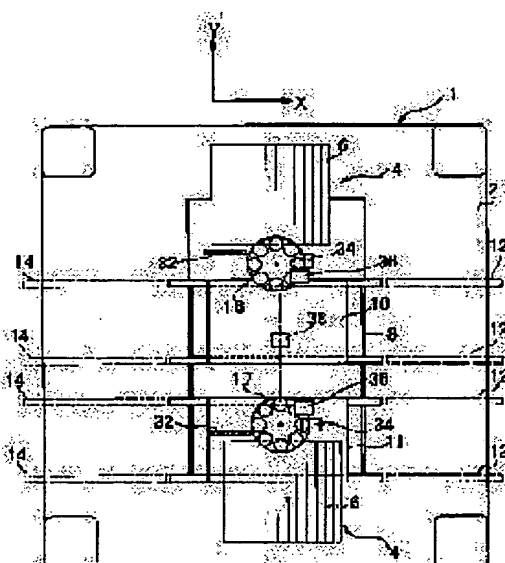
(72)Inventor : SHIMADA KATSUMI  
SHODA DAIZO

## (54) AUTOMATIC MOUNTING DEVICE FOR ELECTRONIC PART

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an automatic mounting device for electronic parts wherein numerous electronic parts are supplied while fast mounting is possible.

**SOLUTION:** Electronic parts are automatically mounted on printed wiring boards 10 and 11. Here, a plurality of electronic part supply devices 6 wherein, fixed at specified positions, part take-out positions are extended linearly, a table means 8 wherein a printed wiring board is placed to move in X and Y axis directions for deciding the mounting position of an electronic part, and a plurality of turrets 16 and 17 wherein an electronic part is taken out of the electronic part supply device and mounted on the printed wiring board, are provided. Each of the turrets comprises a nozzle for taking out an electronic part, a camera 34 which recognizes the position of electronic part which is taken out, a servo mechanism 36 which corrects the recognized position of electronic part to a specified position, and a nozzle for mounting the electronic part on the printed wiring board. The part take-out operation, part-position recognizing operation, part-position correcting operation, and part mounting operation are performed almost at the same time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-323895

(P2000-323895A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\*(参考)

H 0 5 K 13/04

H 0 5 K 13/04

B 5 E 3 1 3

13/02

13/02

M

13/08

13/08

F

Q

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平11-129168

(22) 出願日

平成11年5月10日 (1999. 5. 10)

(71) 出願人 596060789

株式会社ポップマン

埼玉県春日部市大字大場872番地

(72) 発明者 島田 克己

埼玉県春日部市大字大場872番地 株式会  
社ポップマン内

(72) 発明者 正田 大三

埼玉県春日部市大字大場872番地 株式会  
社ポップマン内

(74) 代理人 100059959

弁理士 中村 稔 (外 7 名)

Fターム(参考) 5E313 AA01 AA11 CC03 CC04 CC06

EE03 EE24 EE34 EE37 FF24

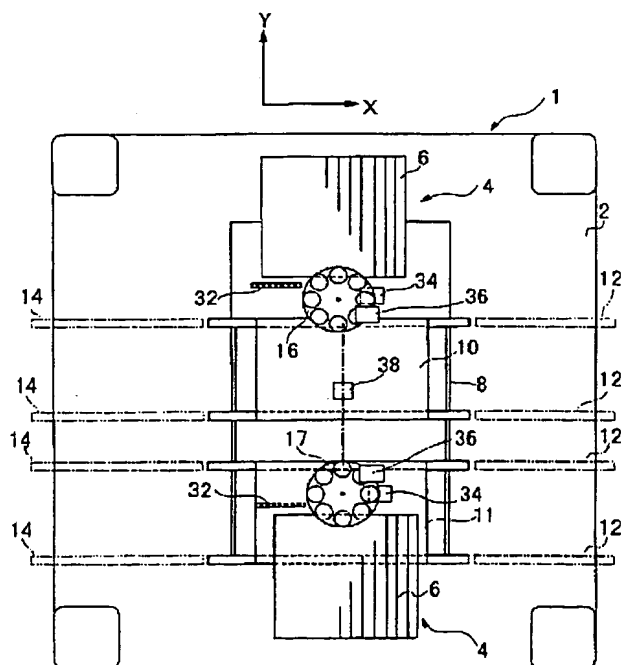
FF29

(54) 【発明の名称】 電子部品自動装着装置

(57) 【要約】

【課題】 電子部品の大量供給及び高速装着が可能な電子部品自動装着装置を提供する。

【解決手段】 本発明は、電子部品 (A) をプリント配線基板 (10、11) 上に自動的に装着する電子部品自動装着装置であって、所定位置に固定配置された複数の電子部品供給装置 (6) であって、これらの部品取り出し位置が直線的に伸びている複数の電子部品供給装置と、プリント配線基板を搭載して X 軸および Y 軸の方向に移動して電子部品の装着位置を決定するテーブル手段 (8) と、電子部品供給装置から電子部品を取り出してプリント配線基板に装着する複数のターレット (16、17) と、を有し、ターレットの各々は、電子部品を取り出すノズル (22) と、取り出された電子部品の位置を認識するカメラ (34) と、認識された電子部品の位置を所定位置に修正するサーボ機構 (36) と、電子部品をプリント配線基板に装着するノズル (22) と、を有し、これらの部品取出し動作、部品位置認識動作、部品位置修正動作及び部品装着動作がほぼ同時になされる。



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】電子部品をプリント配線基板上に自動的に装着する電子部品自動装着装置であって、所定位置に固定配置された複数の電子部品供給装置であって、これらの部品取り出し位置が直線的に延びている複数の電子部品供給装置と、プリント配線基板を搭載してX軸およびY軸の方向に移動して電子部品の装着位置を決定するテーブル手段と、上記電子部品供給装置から電子部品を取り出して上記プリント配線基板に装着する複数の回転式装着手段と、を有し、

上記回転式装着手段の各々は、電子部品を取り出す部品取出手段と、取り出された電子部品の位置を認識する部品位置認識手段と、認識された電子部品の位置を所定位置に修正する部品位置修正手段と、電子部品を上記プリント配線基板に装着する部品装着手段と、を有し、これらの部品取出手段、部品位置認識手段、部品位置修正手段及び部品装着手段がほぼ同時に並列処理するようにしたことを特徴とする電子部品自動装着装置。

【請求項2】上記複数の回転式装着手段の間隔と同じ間隔でこれらの回転式装着手段に対応する複数のプリント配線基板を上記テーブル手段上に並列的に配置し、上記複数の回転式装着手段の各部品取出手段が同一電子部品を同時に取り出すと共に各部品装着手段がこれらの電子部品を同時に装着する請求項1記載の電子部品自動装着装置。

【請求項3】上記複数の回転式装着手段は、第1回転式装着手段と第2回転式装着手段とからなり、これらの第1及び第2の回転式装着手段の各々は、X軸及びY軸に対して垂直な垂直軸の周りを回転可能な複数のヘッド手段及びこれらの各ヘッド手段に垂直軸の周りを回転可能に取り付けられ且つ上記部品取出手段及び部品装着手段であるノズル手段を有し、

これらの回転式装着手段、ヘッド手段及びノズル手段は、回転軸がそれぞれ異なる位置に設けられ、上記部品位置修正手段は、上記部品位置認識手段により第1回転式装着手段の部品認識位置と第2回転式装着手段の部品認識位置との間で位置ずれが認識された場合、第1及び第2の回転式装着手段の各々のヘッド手段を必要な角度回転させて上記ノズル手段の各々を互いに90度交差する方向に回転移動させることにより上記位置ずれを修正する請求項2記載の電子部品自動装着装置。

【請求項4】上記部品位置修正手段は、上記ノズルの回転移動により生じる電子部品の角度ずれを所定位置に修正する請求項3記載の電子部品自動装着装置。

【請求項5】上記複数の回転式装着手段は、第1回転式装着手段と第2回転式装着手段とからなり、これらの第1及び第2の回転式装着手段の各々は、複数のヘッド手段及びこれらの各ヘッド手段に回転可能に取り付けられ且つ上記部品取出手段及び部品装着手段であ

るノズル手段を有し、

上記部品位置修正手段は、上記部品位置認識手段により第1回転式装着手段の部品認識位置と第2回転式装着手段の部品認識位置との間で位置ずれが認識された場合、第1及び第2の回転式装着手段の各々のヘッド手段又はノズル手段を互いに90度交差する方向に必要な距離移動させる請求項2記載の電子部品自動装着装置。

【請求項6】上記複数の回転式装着手段は、第1回転式装着手段と第2回転式装着手段とからなり、

上記テーブル手段は、これらの第1及び第2の回転式装着手段に対応する2枚のプリント配線基板を搭載し、更に、上記テーブル手段に搭載された2枚のプリント配線基板の間隔を認識する基板位置認識手段を有し、上記部品位置修正手段が、上記部品位置認識手段及び基板位置認識手段により上記第1及び第2の回転式装着手段の間隔と上記2枚のプリント配線基板の間隔との間で位置ずれが認識された場合、部品位置を修正することにより上記回転式装着手段の間隔を上記プリント配線基板の間隔と一致するように修正し、それにより、上記位置ずれを修正するようにした請求項2記載の電子部品自動装着装置。

【請求項7】更に、上記回転式装着手段を他の回転式装着手段又は電子部品装着手段と自動交換する装着手段自動交換手段を有する請求項1記載の電子部品自動装着装置。

【請求項8】更に、上記電子部品供給装置を他の電子部品供給装置と自動交換する部品供給装置自動交換手段を有する請求項1記載の電子部品自動装着装置。

# 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品自動装着装置に係り、特に、高速で電子部品を自動的にプリント配線基板上に装着する電子部品自動装着装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、プリント配線基板上には極めて多くの電子部品が実装されているが、このとき、プリント配線基板上に電子部品を実装（マウント）するために、電子部品自動装着装置（電子部品自動マウンタ）が使用されている。これらの電子部品自動装着装置は、以下の2つの方式に分類できる。即ち、①部品供給部が固定式であり、装着治具により、電子部品を部品供給部から取り出し、固定位置決めされたプリント配線基板の所定位置に電子部品を移動させて装着する方式と、②部品供給部が移動式であり、ターレットの部品取り出し位置に部品供給部を移動させた後、ターレットが所定の部品を受け取り、X-Yテーブル上に搭載されたプリント配線基板を所定の位置に移動させた後、ターレットが電子部品を装着する方式とが使用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】第1の方式は、電子部

品の取り出し位置と部品装着位置との間を装着治具が移動する方式であり、電子部品を部品供給部から取り出した後、装着治具が、部品位置認識カメラ上に移動して部品認識された後、さらにプリント配線基板の装着位置まで移動し、そこで電子部品を装着する方式である。この第1の方式では、部品供給部が固定式であるため、大量部品の供給や、装着装置稼働中の部品供給や、部品交換が可能である等の長所がある。

【0004】しかしながら、この第1の方式では、装着治具が、部品取り出し位置と部品装着位置との間を移動するため、装着速度がその分遅くなる。そのため、上述した長所である大量部品の供給や、装着装置稼働中の部品供給や、部品交換が可能である等、高速機に必要とされる長所を生かしてきいていない。なお、この第1の方式では、種々のサイズの電子部品を、部品サイズに対応したピックアップノズルに自動交換しながらピックアップするため、非常に多くの種類の電子部品を取り扱えることができる多機能装着機として、IC、異型部品、大型部品等の装着に、主に使用されている。また、プリント配線基板と部品供給部が固定式のため、装置の外形寸法が小さくでき、装置と装置とを連結して使用できる長所もある。

【0005】第2の方式は、ターレットが部品の取出し及び装着を行うためのノズルを有し、部品ピックアップと、部品位置認識と、部品装着とを装着ヘッドを回転させながら同時に行うことができるので、電子部品の高速装着が可能である。このため、この方式は、電子部品の中では数量が非常に多いチップ型電子部品（チップ抵抗器、チップコンデンサ等であり、以下「チップ部品」と呼ぶ）を主として装着する高速チップマウンタとして使用されている。しかしながら、この第2の方式では、部品供給部が可動式のため、装置稼働中の部品交換、部品補充が難しく、これらの部品交換や部品補充のために装置が頻繁に停止し、装置の可動率が低くなっている。このため、多くの従来的高速チップマウンタでは、部品供給部を二分割し、一方の部品供給部が稼働中は、他方の部品供給部が固定ステージで部品交換と部品補充を行いながら待機し、可動中の一方の部品供給部に部品切れが生じたときは、他方の部品供給部に自動的に交換し、連続運転ができるように工夫されている。

【0006】しかしながら、二組の部品供給部を設けているため、部品供給部が非常に長くなるという問題がある。また、二組の部品供給部を自動交換するための機構等が必要となり、このため、装置のコストが上昇するという問題もある。さらに、第2の方式では、2個の可動式部品供給部と、2個のターレットとを備えた高速チップマウンタが存在するが、2個のターレット間で生じる部品位置ずれに対する修正手段がないため、装着精度が悪く、さらに、部品供給部も2個であるため、装置全体が非常に長くなる。このため、単位床面積あたりの生産

性が低く、装置のコストが高いという問題がある。

【0007】そこで、本発明は、上記の2つの方式の長所を取り入れ、しかも短所を克服した、電子部品の大量供給及び高速装着が可能な電子部品自動装着装置を提供することを目的としている。また、本発明は、複数の回転式装着手段（ターレット）間で生じる位置ずれを修正することにより、装着精度が良い電子部品自動装着装置を提供することを目的としている。また、本発明は、部品供給部が固定式のため装置の外形寸法が小さく占有床面積が小さな電子部品自動装着装置を提供することを目的としている。さらに、回転式装着手段（ターレット又はノズル）を自動的に交換すると共に電子部品供給装置を自動的に交換することにより、生産形態に合わせて、高速性又は多機能性を選べる電子部品自動装着装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため本発明は、電子部品をプリント配線基板上に自動的に装着する電子部品自動装着装置であって、所定位置に固定配置された複数の電子部品供給装置であって、これらの部品取り出し位置が直線的に延びている複数の電子部品供給装置と、プリント配線基板を搭載してX軸およびY軸の方向に移動して電子部品の装着位置を決定するテーブル手段と、電子部品供給装置から電子部品を取り出してプリント配線基板に装着する複数の回転式装着手段と、を有し、回転式装着手段の各々は、電子部品を取り出す部品取出手段と、取り出された電子部品の位置を認識する部品位置認識手段と、認識された電子部品の位置を所定位置に修正する部品位置修正手段と、電子部品をプリント配線基板に装着する部品装着手段と、を有し、これらの部品取出手段、部品位置認識手段、部品位置修正手段及び部品装着手段がほぼ同時に並列処理するようにしたことを特徴としている。

【0009】また、本発明においては、複数の回転式装着手段の間隔と同じ間隔でこれらの回転式装着手段に対応する複数のプリント配線基板をテーブル手段上に並列的に配置し、複数の回転式装着手段の各部品取出手段が同一電子部品を同時に取り出すと共に各部品装着手段がこれらの電子部品を同時に装着することが好ましい。

【0010】また、本発明においては、複数の回転式装着手段は、第1回転式装着手段と第2回転式装着手段とからなり、これらの第1及び第2の回転式装着手段の各々は、X軸及びY軸に対して垂直な垂直軸の周りを回転可能な複数のヘッド手段及びこれらの各ヘッド手段に垂直軸の周りを回転可能に取り付けられ且つ部品取出手段及び部品装着手段であるノズル手段を有し、これらの回転式装着手段、ヘッド手段及びノズル手段は、回転軸がそれぞれ異なる位置に設けられ、部品位置修正手段は、部品位置認識手段により第1回転式装着手段の部品認識位置と第2回転式装着手段の部品認識位置との間で位置

ずれが認識された場合、第1及び第2の回転式装着手段の各々のヘッド手段を必要な角度回転させてノズル手段の各々を互いに90度交差する方向に回転移動させることにより位置ずれを修正することが好ましい。また、本発明においては、部品位置修正手段は、ノズルの回転移動により生じる電子部品の角度ずれを所定位置に修正することが好ましい。

【0011】また、本発明においては、複数の回転式装着手段は、第1回転式装着手段と第2回転式装着手段とからなり、これらの第1及び第2の回転式装着手段の各々は、複数のヘッド手段及びこれらの各ヘッド手段に回転可能に取り付けられ且つ部品取出手段及び部品装着手段であるノズル手段を有し、部品位置修正手段は、部品位置認識手段により第1回転式装着手段の部品認識位置と第2回転式装着手段の部品認識位置との間で位置ずれが認識された場合、第1及び第2の回転式装着手段の各々のヘッド手段又はノズル手段を互いに90度交差する方向に必要な距離移動させることが好ましい。

【0012】また、本発明においては、複数の回転式装着手段は、第1回転式装着手段と第2回転式装着手段とからなり、テーブル手段は、これらの第1及び第2の回転式装着手段に対応する2枚のプリント配線基板を搭載し、更に、テーブル手段に搭載された2枚のプリント配線基板の間隔を認識する基板位置認識手段を有し、部品位置修正手段が、部品位置認識手段及び基板位置認識手段により第1及び第2の回転式装着手段の間隔と2枚のプリント配線基板の間隔との間で位置ずれが認識された場合、部品位置を修正することにより回転式装着手段の間隔をプリント配線基板の間隔と一致するように修正し、それにより、位置ずれを修正することが好ましい。

【0013】また、本発明においては、更に、回転式装着手段を他の回転式装着手段又は電子部品装着手段と自動交換する装着手段自動交換手段を有することが好ましい。また、本発明は、更に、電子部品供給装置を他の電子部品供給装置と自動交換する部品供給装置自動交換手段を有することが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。先ず、本発明の電子部品自動装着装置の第1実施形態を図1乃至図5を参照して説明する。図1は本発明の第1実施形態による電子部品自動装着装置を示す平面図、第2図は図1の右方から見た側面図、図3は図1の要部拡大平面図、図4はターレットにおける部品位置の角度修正を示す拡大平面図、図5は両ターレット間の位置ずれ修正を示す拡大平面図である。

【0015】図1及び図2に示すように、符号1は、本発明の第1実施形態の電子部品自動装着装置を示し、この電子部品自動装着装置1は、装置全体を支持するフレーム2を備え、このフレーム2の両側（図1では上側及び下側）にそれぞれ部品供給部であるフィーダー部4が

設けられている。これらのフィーダー部4は、固定式であり、取付けベース5を介してフレーム2に取り付けられている。各フィーダー部4は、並列的に設けられて多数の部品供給装置6から構成されている。これらの両フィーダー部4の間の領域には、X軸方向及びY軸方向の2方向に移動可能なX-Yテーブル8が配置されている。このX-Yテーブル8には、2個のプリント配線基板10、11が搭載され、これらのプリント配線基板10、11上の所定位置に多数の電子部品が装着されるようになっている。X-Yテーブル8の上流側及び下流側（図1では右側及び左側）には、プリント配線基板10、11をX-Yテーブル8まで搬入するボードハンドラ12及び部品装着がなされたプリント配線基板10、11を搬出するボードハンドラ14が夫々設けられている。これらのボードハンドラ12、14は、プリント配線基板10、11をX-Yテーブル8に搬入し又は搬出するときにはX-Yテーブル8と同じレベルまで下降し、搬入又は搬出が終了した後は上昇し、X-Yテーブル8が移動するときにX-Yテーブル8と干渉しないようになっている。なお、これらのボードハンドラ12、14は、他の構成を見易くするために図1にのみ示す。ここで、この第1実施形態では、2個のプリント配線基板10、11に対応する回転式装着手段である回転可能な2個のターレット16、17が設けられている。

【0016】図3に示すように、これらのターレット16、17は、各ターレットセンタ18を中心にして回転可能となっている。ターレット16は、8個のヘッド20を有し、各ヘッド20は、ターレット16に対して回転可能となっている。各ヘッド20は、電子部品の取り出し（ピックアップ）及び部品装着（マウント）を行うためのノズル22を備えており、このノズル20は、ヘッド20に対して回転可能で上下方向（図1では紙面に垂直方向）に昇降可能となっている。また、これらのターレット16、ヘッド20及びノズル22は、それぞれ異なる位置に回転軸を備えている。同様に、ターレット17も、8個のヘッド20を有し、各ヘッド20は、ターレット17に対して回転可能となっている。各ヘッド20（B1～B8）も、ヘッド20に対して回転可能で上下方向昇降可能なノズル22を備えている。一方のターレット16は、他方のターレット17に対して、X軸方向に距離D（図5参照）だけずらして配置されている。

【0017】図3に示すように、フィーダー部4の部品ピックアップ位置26は、直線的に延びている。各ターレット16、17は、この直線的に延びたフィーダー部4の部品ピックアップ位置26に沿って移動可能であり、ターレットの外形を示す鎖線28、29、30、31は、各ターレット16、17が両端の電子部品供給装置6の部品を取出す位置に移動したそれらの位置を示している。ターレット16の各ヘッド20におけるノズ

ル22の取り付け位置は、図3に示すように、ヘッド中心24から偏心して設けられ、ヘッド位置A1～A8において、角度が45度づつずれている。具体的に言えば、例えば、ヘッド位置A1では90度、ヘッド位置A2では135度、ヘッド位置A3では180度等となっている。ここで、ヘッド位置A5は、電子部品のピックアップ位置であり、ヘッド位置A7は後述する部品位置の認識位置であり、ヘッド位置A8は後述する部品位置修正位置であり、ヘッド位置A1は部品装着位置である。

【0018】同様に、ターレット17の各ヘッド20におけるノズル22の取り付け位置も、ヘッド中心24から偏心して設けられ、ヘッド位置B1～B8において、角度が45度づつずれている。ここで、ヘッド位置B5は、電子部品のピックアップ位置であり、ヘッド位置B7は後述する部品位置の認識位置であり、ヘッド位置B8は後述する部品位置修正位置であり、ヘッド位置B1は部品装着位置である。これらのターレット16、17は、同時に作動し、即ち、同時に電子部品をピックアップし、部品位置を認識し、部品位置を修正し、部品装着を行うようになっている。なお、図3に示すように、部品装着を行うターレット16のヘッド位置A1のヘッド20のノズル22とターレット17のヘッド位置B1のヘッド20のノズル22とは、角度が90度ずれるように配置されている。

【0019】また、各ターレット16、17の移動位置29、31の近傍には、ターレット16、17の下方位置に、ノズルチェンジャ32が夫々配置されている。これらのノズルチェンジャ32は、電子部品の種類に応じて使用するノズル22が異なるために設けられたものであり、必要に応じて、順次、各ターレット16、17に装着されたノズル22が交換可能となっている。

【0020】図2及び図3に示すように、各ターレット16、17の下方のヘッド位置A7、B7に、部品位置認識手段であるCCDカメラ34が、ターレット16、17と一体的に回転することなく、ターレットがフィーダー部4の部品ピックアップ位置26に沿って移動するとき一体的に移動するように、取り付けられている。このカメラ34は、ノズル22の先端部に電子部品が吸着され保持されているか否か、保持された電子部品の姿勢が正常か否か、保持された電子部品の保持角度が正常か否か等、ノズル22の先端部における電子部品の位置を認識するためのものである。

【0021】図2乃至図4に示すように、ターレット16、17のヘッド位置A8、B8の上方に、角度修正用サーボ機構36が、ターレット16、17と一体的に回転することなく、ターレット16、17がフィーダー部4の部品ピックアップ位置26に沿って移動するとき一体的に移動するように、取り付けられている。この角度修正用サーボ機構36は、カメラ34で認識された電子

部品Aの角度が所定位置よりずれている場合、必要な角度 $\theta$ 、だけ角度修正すると共に、後述するように、ターレット間の位置ずれが生じた場合にヘッド20回転させる必要があるがこのときヘッド20の回転により生じたノズル22の微小角度を調整するためのものである。また、図4は位置A8におけるヘッド20を示しているが、位置B8におけるヘッド20も同様である。

【0022】図1及び図2に示すように、ターレット16、17の間のセンタ位置にはプリント配線基板10、11の位置を認識するための基板位置認識用カメラ38が固定配置されている。プリント配線基板10、11には、それらの3コーナ又は4コーナにフィデューシャルマーク（図示せず）が印字されており、この基板位置認識用カメラ38がこれらのフィデューシャルマークを認識することにより、基板の歪み、伸び、縮み等を測定すると共に2枚のプリント配線基板10、11間の位置ずれも測定（認識）するようになっている。

【0023】次に、図3乃至図5により、2つのターレット16、17間において位置ずれが生じた場合の本実施形態における修正方法を説明する。カメラ34により、ヘッド位置A7、B7で、2つのターレット16、17間において所定値以上の位置ずれ（誤差）が生じていると認識された場合、ターレット16、17の各ヘッド20は、ヘッド位置A8、B8からヘッド位置A1、B1の間で、各ヘッド20に内蔵されたモータ（図示せず）により、各ヘッド20の部品位置を修正する。このヘッド20の回転角度は非常に小さな角度であるが、このヘッド20の回転によりノズル22が保持する電子部品の角度も微小角度変化する。このため、このノズル22の微小角度を打ち消すために、ヘッド位置A8、B8において、角度修正用サーボ機構36（図4参照）によりノズル22を微小角度だけ予め反対方向に回転させる。図5は、このようにして修正された後の各ヘッド20の部品装着位置を示している。図5に示すように、ターレット16のヘッド20をヘッド中心24を矢印Yで示すように必要な角度修正すると共にノズル22の微小角度を打ち消すことにより、ノズル22が90度の位置に設定される。このようにして、Y軸方向の誤差が修正される。同時に、ターレット17のヘッド20をヘッド中心24を矢印Xで示すように必要な角度修正すると共にノズル22の微小角度を打ち消すことにより、ノズル22が0度の位置に設定される。このようにして、X軸方向の誤差が修正される。

【0024】一般に、2つのターレット間で位置ずれが生じた場合には、各ターレットのそれぞれの部品装着位置にある各ヘッドをそれぞれX軸及びY軸に沿って移動させて誤差を修正する必要がある。しかし、各ヘッドに2軸方向に移動可能な機構を設けることは、機構的に複雑となり、その分コストアップとなる。一方、本実施形態では、上述したように、一方のターレット16では、



ヘッド中心24を回転させることによりY軸方向の誤差の修正を行い、他方のターレット17でX軸方向の誤差の修正を行うと共にヘッド20の回転に起因するノズル22の微小角度を打ち消すようにしているので、極めて簡単な機構により、位置ずれ(誤差)を修正することができる。

【0025】次に、上述した第1実施形態の動作を説明する。ボードハンドラ12により2枚のプリント配線基板10、11がX-Yテーブル8に搬入される。これらの2枚のプリント配線基板10、11は、X-Yテーブル8上にターレットヘッド16、17の間隔と同じ間隔で並列的に搭載されている。2枚のプリント配線基板10、11は、このX-Yテーブル8によりX軸方向及びY軸方向に移動され、プリント配線基板10、11の部品装着位置が、ターレット16、17の部品装着位置であるA1、B1の真下に来るようになっていく。部品装着が終了したプリント配線基板10、11は、ボードハンドラ14によりX-Yテーブル8から搬出される。

【0026】次に、部品装着動作を説明する。各ターレット16、17は、ヘッド位置A5、B5でフィード部4から供給される電子部品を部品ピックアップ位置26でノズル22により吸着することにより保持する。その後、各ターレット16、17は45度ずつ間欠的に回転する。ノズル22に保持された電子部品は、その保持位置等が、ヘッド位置A7、B7でカメラ34で認識される。次に、電子部品の保持位置(角度)がずれている場合には、図4に示すように、ヘッド位置A8、B8で、角度修正用サーボ機構36によりノズル22を必要な角度回転させて位置修正を行う。その後、ヘッド位置A1、B1にて、電子部品を保持しているノズル22を下降させて、X-Yテーブル8により所定の装着位置に移動済みのプリント配線基板10、11の部品装着位置に電子部品を装着する。これらの一連の動作、即ち、部品ピックアップ、部品の角度認識、角度修正、及び部品装着の各動作は、同時進行並列処理される。即ち、新しい電子部品をピックアップする動作と、5動作前にピックアップされた電子部品を装着する動作と、4動作前にピックアップされた部品の角度修正動作と、3動作前にピックアップされた部品の角度認識動作が同時に行われる。ターレット16、17が次の部品供給装置6に移動するときも、上記の一連の動作は途切れることがない。このようにして、本実施形態では、非常に高速で電子部品の装着を行うことが出来る。

【0027】また、2つのターレット16、17間で所定値以上の位置ずれ(誤差)が生じているとカメラ34が認識した場合には、上述したように、ヘッド位置A8、B8からヘッド位置A1、B1に移動する間に、各ヘッド20に内蔵されたモータ(図示せず)により、ヘッド20を必要な角度回転させる(図5参照)と共にヘッド位置A8、B8でヘッド20の回転に起因するノズル22の微小角度の変位を打ち消すようにノズル22を微小角度反対方向に回転させる(図4参照)。このようにして、両ターレット16、17間の位置ずれを修正する。さらに、電子部品の種類より、異なる種類のノズル22交換する必要がある場合には、ターレット16、17をノズルチェンジャ32の位置まで移動させて、必要なノズル22に交換する。

【0028】上述した第1実施形態では、ノズル22の角度修正は、外部取付けサーボモータ機構36によりヘッド位置A8、B8でノズル22を必要な角度回転させて行い、両ターレット16、17間の位置ずれ修正は、ヘッド位置A8、B8からヘッド位置A1、B1へ移動するに各ヘッド20に内蔵されたモータによりヘッド20を必要な角度回転することにより行っているが、本発明では、これに限らず、他の方式を採用してもよい。例えば、ノズル22の回転は、内蔵されたモータにより行なっても良いし、ヘッド20の回転は、外部に取り付けられたサーボ機構により行っても良い。さらに、ノズル22とヘッド20の両者を内蔵されたモータにより回転させるようにしても良いし、また、ノズル22とヘッド20の両者を外部に取り付けられてサーボ機構により回転させるようにしても良い。但し、この場合には、ターレット16、17に取り付けるヘッド20の数を最低12個に増やし、認識を行うヘッドの位置A7、B7と部品装着位置A1、B1の間に2個のヘッド位置を設けると共にこれらのヘッド位置に対応するように2個のサーボ機構を取り付ける必要がある。また、上述した第1実施形態では、2つのターレット16、17間で所定値以上の位置ずれ(誤差)が生じているとカメラ34が認識した場合には、ヘッド20を必要な角度回転させると共にヘッド20の回転に起因するノズル22の微小角度の変位を打ち消すようにノズル22を微小角度反対方向に回転させて両ターレット16、17間の位置ずれを修正するようにしているが、要求される装着位置の精度に応じて、ヘッド20の回転に起因するノズル22の微小角度の変位を打ち消すようにノズル22を微小角度反対方向に回転させる工程は省略することができる。

【0029】次に、図6乃至図9により、本発明の第2実施形態を説明する。図6は本発明の第2実施形態による電子部品自動装着装置を示す要部拡大平面図であり、図7乃至図9は、両ターレットヘッド間で生じた位置ずれを修正する行程を示した平面図である。図6に示すように、第2実施形態では、ターレット16、17には、複数のヘッド20と、これらのヘッド20の各々に同軸となるように取り付けられた複数のノズル22が設けられている。ここで、ヘッド20は固定されており、ノズル22は回転可能となっている。これらのノズル22とヘッド20の間には、所定の微小空隙が介在している。そのため、ノズル22は、別に設けられたノズル駆動機

構(図示せず)によりX軸又はY軸の何れか1方向のみ微小位置移動可能となっている。

【0030】このような構造を前提として、ターレット16、17間で位置ずれ(誤差)が生じた場合には、その誤差をカメラ34が認識し、図7に示すように、先ず、各ターレット16、17のノズル22を、電子部品AがX軸に対して90度、Y軸に対してゼロ度の位置に縦長に置かれるように、回転させる。次に、図8に示すように、ターレット16のヘッド(A1)20においては、ノズル22を必要な距離( $\Delta Y$ )だけY軸方向に直線的に移動させて誤差を修正する。一方、ターレット17のヘッド(B1)20においては、ノズル22を必要な距離( $\Delta X$ )だけX軸方向に直線的に移動させて誤差を修正する。このように、各ターレット16、17のノズル22をX軸方向又はY軸方向の何れか1方向のみ移動させることによって、各ターレット間に生じた位置ずれを修正することができる。

【0031】このように、本実施形態では、各ターレットのノズルを1軸方向にのみ移動させるようにしているので、各ターレットを2軸方向に移動させる機構に比較して簡易な構成とすることができる。なお、上述した例では、ヘッド20とノズル22との間に空隙を設けたが、それ以外に、ターレットとヘッドとの間に微小空隙を設け、ヘッドをX軸方向又はY軸方向に移動させるようにしてもよい。

【0032】また、図7において、Zは2つのターレット16、17における電子部品のセンタ間の距離を示し、Wは予めプログラムで設定されている所定位置での2つのターレット16、17におけるノズル22間の距離を示している。本実施形態では、上述したように、図8に示すように、ヘッド(A1)20のノズル22を $\Delta Y$ だけ移動し、 $Z=W$ となるようにY軸補正を行い、ヘッド(B1)20のノズル22を $\Delta X$ だけ移動し、両部品のX軸センタが同軸となるようにX軸補正を行っているため、ヘッド20側に基準となる基点がなくなる。そのため、図9に示すように、X-Yテーブル8により、プリント配線基板10、11を $\Delta X$ 及び $\Delta Y$ に相当する分だけ位置修正するようにしている。なお、図9において、39は電子部品Aが取り付けられるプリント配線基板10、11上の装着位置に設けられたパッドを示している。なお、第2実施形態におけるX-Yテーブル8によるプリント配線基板10、11の $\Delta X$ 及び $\Delta Y$ に相当する分だけ位置修正は、第1実施形態においても、同様に実施される。

【0033】また、第1実施形態及び第2実施形態においては、1つのX-Yテーブル8に2枚のプリント配線基板10、11を各ターレット16、17の間隔に応じて並列的に搭載しているため、2枚のプリント配線基板10、11間においても、間隔ずれ、又は基板の歪みや基板そのものの精度の誤差が生じることが考えられる。

これらの間隔ずれや基板精度の誤差は、上述した基板位置認識用カメラ38により測定することができる。このカメラ38により測定された間隔ずれや基板精度の誤差は、上述した第1実施形態におけるターレット間に位置ずれが生じた場合の修正方法(図3乃至図5参照)、又は、第2実施形態におけるターレット間に位置ずれが生じた場合の修正方法(図6乃至図9参照)を用いて、各ターレット16、17間の間隔を測定された基板間隔と一致させるように修正することにより、修正することができる。

【0034】次に、図10により本発明の第3実施形態を説明する。この実施形態は、第1実施形態と異なり、1枚のプリント配線基板40をX-Yテーブル8上に搭載するようにしたものである。この実施形態では、2ヶ所に設けられたフィーダ部42から種類の異なる電子部品を供給するようになっている。また、ターレット16、17の構成は、第1実施形態と同様である。次に第3実施形態の動作を説明する。この実施形態における各ターレット16、17における、部品ピックアップ、部品位置認識、部品位置修正、部品装着、の各動作は第1実施形態と同じである。異なるのは、第3実施形態では、一方のターレット16が部品ピックアップ又は部品装着を行っているときは、他方のターレット17は、部品ピックアップ及び部品装着は行わず、作動停止した状態、若しくはノズル22の自動交換又はターレット17の自動交換の動作を行っている。即ち、第3実施例では、ターレット16、17が同期して作動することなく、部品ピックアップ及び部品装着の動作に関する限り、一方のみが作動するように制御される。これにより異なる種類の電子部品を比較的高速に装着することができる。

【0035】次に図11により本発明の第4実施形態を説明する。この実施形態も第3実施形態と同様に1枚のプリント配線基板40がX-Yテーブル8上に搭載されている。また、フィーダ部42からは、異なる種類の電子部品が供給されるようになっている。本実施形態では、以下の構成が、第1及び第3実施形態と異なっている。即ち、ターレット17は破線で示すターレット待機位置44、46で待機できるようになっている。待機位置46の外側には、別のターレット48が配置され、ターレット17がターレット待機位置44に移動し、この別のターレット48と交換できるようになっている。また、待機位置44の外側には、特殊電子部品用装着手段である装着治具50が配置され、ターレット17がターレット待機位置46に移動し、この特殊電子部品用の装着治具50と交換できるようになっている。

【0036】さらに、本実施形態では、フィーダ部42とは、別に、特殊電子部品を供給する第2のフィーダ部52が別途設けられている。また、フィーダ部42には部品供給部切換装置54が付設され、第2フィーダ部5

2には部品供給部切替装置56が付設され、ターレット17を使用する場合と、特殊電子部品用の装着治具50を使用する場合とで、フィーダ部42、52をそれぞれ切り換えるようになっている。上述の第3実施形態では、ノズル22を交換するようにしているが、この第4実施形態では、ターレット（又は装治具）自体を交換するようにしている。従って、電子部品の種類に応じてターレット（又は装治具）を自動的に選択して使用するようになっているため、多くの異なる種類の電子部品をより高速で装着することが可能である。

【0037】なお、本発明では、複数のターレット間で各部品認識位置において位置ずれを生じた場合、この位置ずれが所定値以内であれば、位置ずれの平均値だけノズルの部品装着位置を修正し、位置ずれが所定値より大きければ、各ターレットのノズルによる部品装着タイミングを所定の短時間だけ遅らし、この遅れた時間内で各ノズルによる部品装着位置の位置ずれを修正するようにしてもよい。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の電子部品自動装着装置によれば、電子部品の大量供給及び高速装着が可能となる。また、複数の回転式装着手段（ターレット）間で生じる位置ずれを修正することにより、装着精度を向上させることができる。また、部品供給部が固定式のため装置の外形寸法が小さく占有床面積を小さくすることができる。さらに、部品装着手段（ターレット又はノズル）を自動的に交換すると共に部品供給部を自動的に交換することにより、生産形態に合わせて、高速性又は多機能性を選ぶことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態による電子部品自動装着装置を示す平面図

【図2】図1の右方から見た側面図

【図3】図1の要部拡大平面図

【図4】ターレットにおける部品装着位置の角度修正を示す拡大平面図

【図5】両ターレット間の位置ずれ修正を示す拡大平面図

【図6】本発明の第2実施形態による電子部品自動装着装置を示す要部拡大平面図

【図7】第2実施形態における位置ずれ修正方法の工程を示す拡大平面図

【図8】第2実施形態における位置ずれ修正方法の工程を示す拡大平面図

【図9】第2実施形態における位置ずれ修正方法の工程を示す拡大平面図

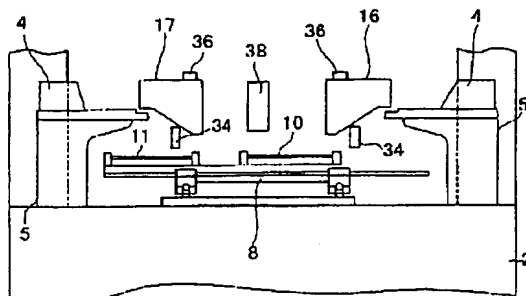
【図10】本発明の第3実施形態による電子部品自動装着装置を示す平面図

【図11】本発明の第4実施形態による電子部品自動装着装置を示す平面図

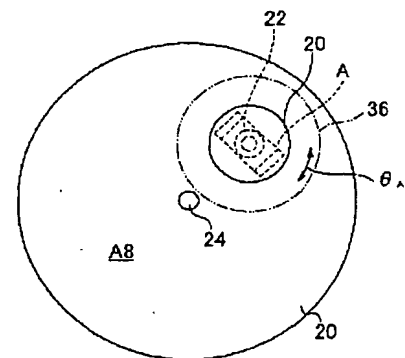
【符号の説明】

- 1 電子部品自動装着装置
- 2 フレーム
- 4、42、52 フィーダ部
- 6 部品供給装置
- 8 X-Yテーブル
- 10、11、40 プリント配線基板
- 12、14 ボードハンドラ
- 16、17、48、50 ターレット
- 18 ターレットセンタ
- 20 ヘッド
- 22 ノズル
- 24 ヘッド中心
- 26 部品ピックアップ位置
- 28、29、30、31 ターレットの外形
- 32 ノズルチェンジャ
- 34 カメラ
- 36 角度修正用サーボ機構
- 38 基板位置認識用カメラ
- 44、46 ターレット待機位置
- 54、56 部品供給部切替装置

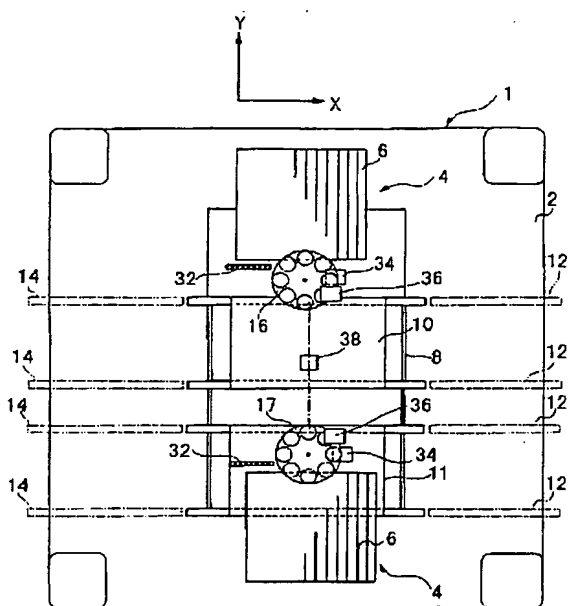
【図2】



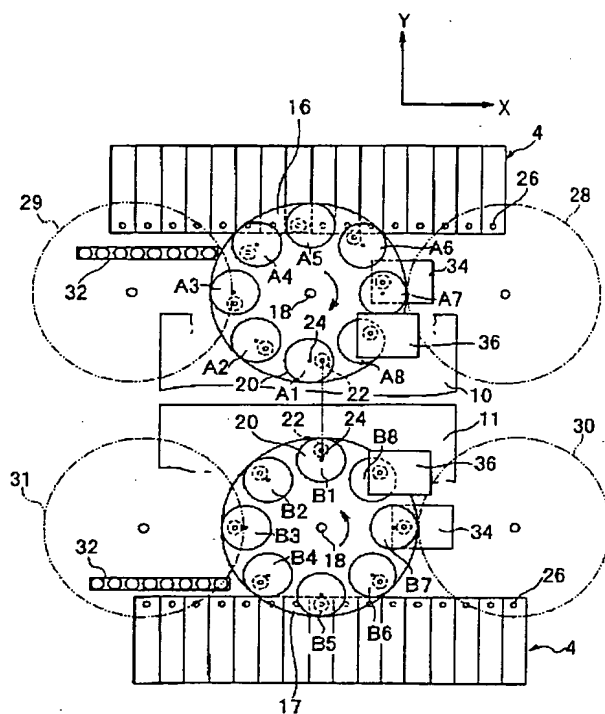
【図4】



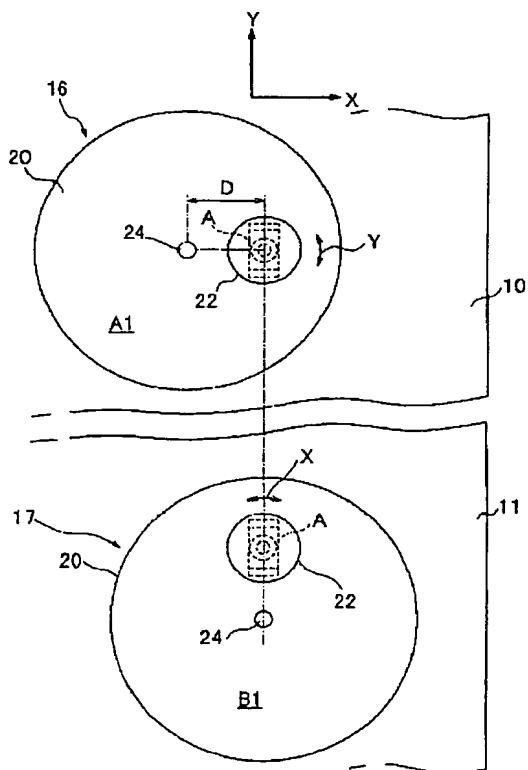
【図1】



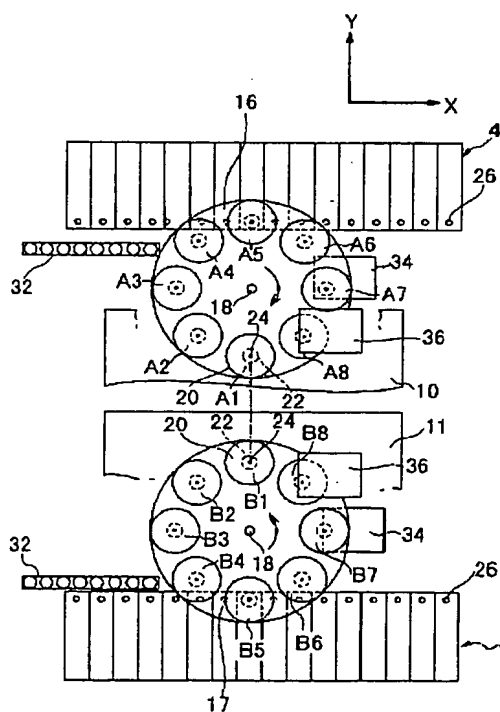
【図3】



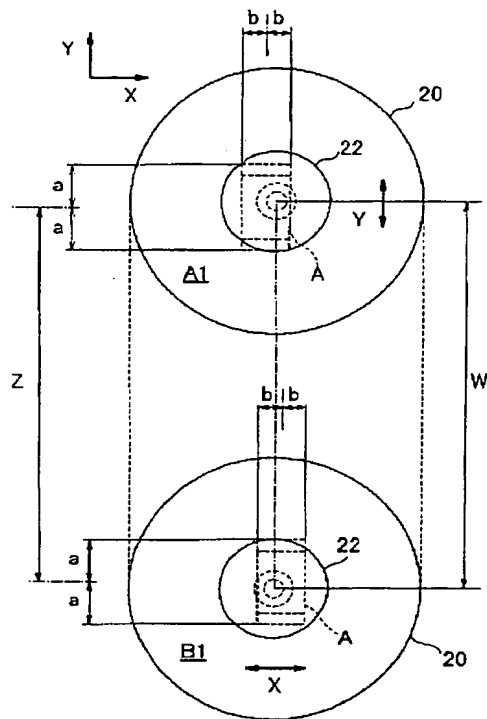
【図5】



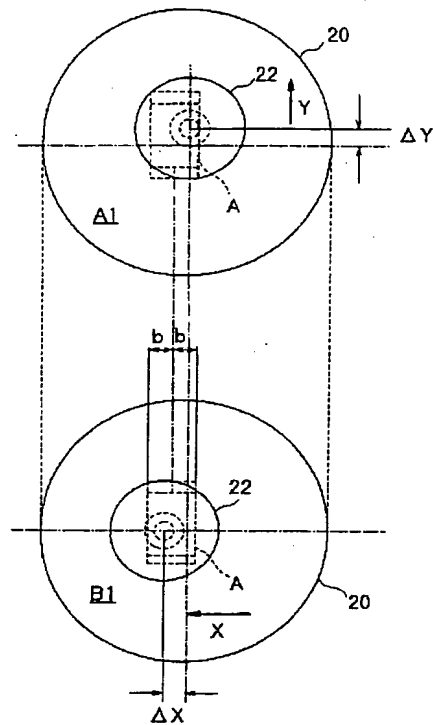
【図6】



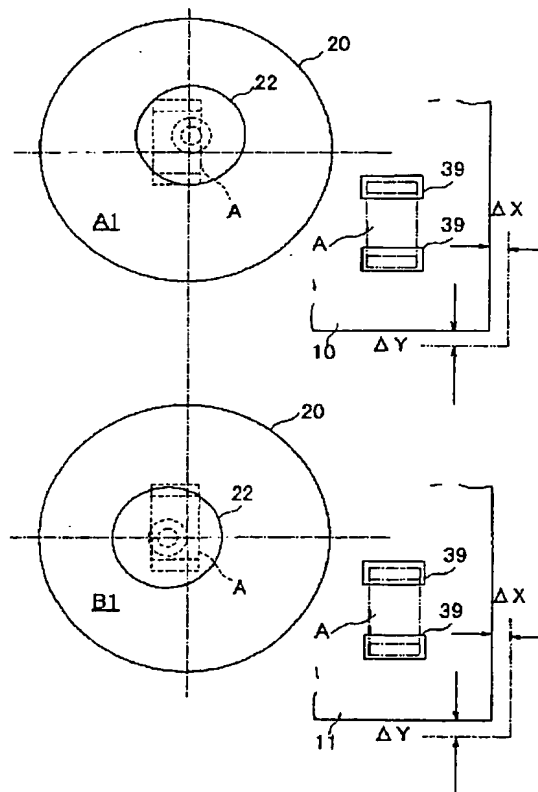
【図7】



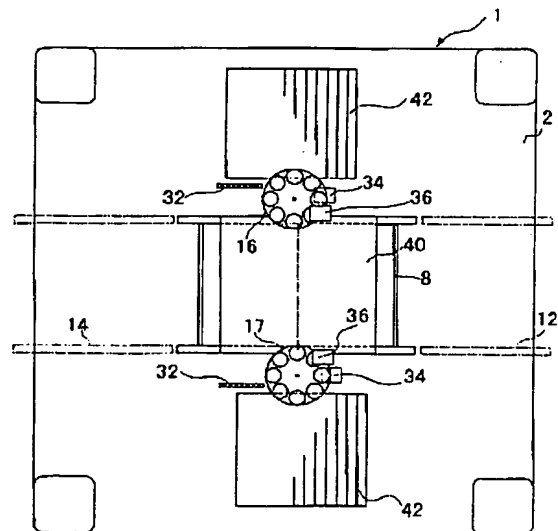
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

